

## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT application of  
 Masataka KAWAGUCHI et al  
 Application No. Not Yet Assigned  
 Filed: October 31, 2003  
 For: DISCHARGE LAMP

)  
 ) Group Art Unit: Not Yet Assigned  
 ) Examiner: Not Yet Assigned  
 )  
 ) Date: October 31, 2003

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, VA 22314-1450

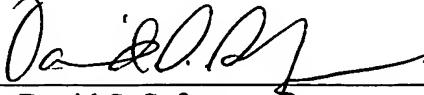
Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO.</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-319980	November 1, 2002

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Acknowledgment of receipt of this certified copy is requested.

Respectfully submitted,

Dated: October 31, 2003  
 By:   
 David S. Safran  
 Registration No. 27,997

NIXON PEABODY LLP  
 401 9<sup>th</sup> Street, N.W.  
 Suite 900  
 Washington, DC 20004-2128  
 Telephone: (703) 827-8095

DSS/sas

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月 1日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-319980  
Application Number:

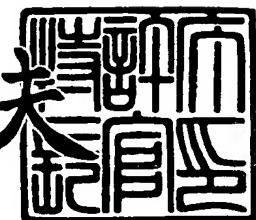
[ST. 10/C] : [JP2002-319980]

出願人 ウシオ電機株式会社  
Applicant(s):

2003年 9月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 020143  
【提出日】 平成14年11月 1日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01J 61/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ電機株式  
会社内  
【氏名】 川口 真孝  
【発明者】  
【住所又は居所】 兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ電機株式  
会社内  
【氏名】 早瀬 素子  
【発明者】  
【住所又は居所】 兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ電機株式  
会社内  
【氏名】 團 雅史  
【発明者】  
【住所又は居所】 兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ電機株式  
会社内  
【氏名】 堀川 好広  
【特許出願人】  
【識別番号】 000102212  
【氏名又は名称】 ウシオ電機株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100078754  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 大井 正彦

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015196

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9719171

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放電ランプ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリカガラスからなる放電容器と、この放電容器内に対向配置された一対の電極とを有し、当該放電容器内に、少なくとも、 $0.15\text{mg}/\text{mm}^3$  以上の水銀と、Arを主成分とする希ガスと、 $2 \times 10^{-4} \sim 7 \times 10^{-3}\mu\text{mol}/\text{mm}^3$  の臭素とが封入されてなる放電ランプであって、

前記電極間に 5 mA の直流電流を供給してグロー放電させた場合において、Arによる波長 668 nm の発光強度を a、OHによる波長 309 nm の発光強度を b、Hによる波長 656 nm の発光強度を c、C<sub>2</sub>による波長 517 nm の発光強度を d、CHによる波長 431 nm の発光強度を e としたとき、下記の条件

(1) 乃至条件 (4) を満足することを特徴とする放電ランプ。

条件 (1) :  $1.0 \times 10^{-4} \leq b/a \leq 1.2 \times 10^{-1}$

条件 (2) :  $c/a \leq 1.4 \times 10^{-1}$

条件 (3) :  $d/a \leq 1.2 \times 10^{-2}$

条件 (4) :  $e/a \leq 1.4 \times 10^{-2}$

【請求項2】 放電容器内におけるカーボン化合物の濃度が 600 ppm 以下であることを特徴とする請求項1に記載の放電ランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、放電ランプに関し、更に詳しくは放電容器内に水銀、Arを主成分とする希ガスおよび臭素が封入されてなる放電ランプに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、投光用照明或いは画像表示装置が広く普及してきており、これらの光源として高圧放電ランプが多く用いられている。

また、液晶プロジェクタにおいては、点光源に近く、配向制御が容易であることから、光源としてショートアーク型の放電ランプが用いられており、かかる放

電ランプにおいては、輝度の高いものであることが要請されている。

然るに、輝度の高い放電ランプにおいては、点灯中に電極の温度が相当に高くなり、これにより、放電容器の失透、黒化が早期に生じる結果、長期間にわたって高い照度維持率が得られない、という問題がある。

そして、従来、放電ランプにおける放電容器の失透、黒化を抑制または防止する手段として、放電容器内に特定の割合のハロゲンを導入する手段（特許文献1等参照）、放電ランプをグロー放電させた際の希ガスの主発光分光スペクトル強度に対する水素、酸素およびそれらの化合物の発光分光スペクトルの最大強度の比を特定の値以下に制御する手段（特許文献2参照）が提案されている。

### 【0003】

また、最近においては、長期間にわたって高い照度維持率を得るために、放電ランプをグロー放電させた際の水銀による波長404.7 nmのスペクトルの強度に対するOHによる波長305 nmのスペクトルの強度の比が特定の値より大きくなるよう制御することにより、電極から飛散される金属物質が、放電容器内に存在する酸素およびハロゲンと反応して金属化合物とされた後、再度電極に堆積するというハロゲンサイクルを活性化する手段が提案されている（特許文献3参照）。

しかしながら、このような放電ランプにおいては、以下のような問題がある。

放電容器を形成するシリカガラス管や電極には、炭素や水素が溶存または表面吸着しており、また、シリカガラス管や電極が、放電ランプの製造工程における雰囲気に晒されることにより、有機物や水分が、当該シリカガラス管や電極に吸着し、その結果、製造後における放電ランプの放電容器内には、不純物として炭素や水素が取り込まれる。そして、炭素や水素が放電容器内に取り込まれると、当該放電容器内において、これらと酸素とが反応してCO、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>Oなどが形成されるため、ハロゲンサイクルが円滑に機能せず、結局、長期間にわたって高い照度維持率を得ることができない。

また、グロー放電時の水銀のスペクトルの強度は、放電ランプの外部温度環境や放電の形態などによってばらつきが生じるため、このようなスペクトルの強度を高い精度で制御することは困難である。

## 【0004】

## 【特許文献1】

特開平11-297268号公報

## 【特許文献2】

特開平11-329350号公報

## 【特許文献3】

特開2000-75269号公報

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、その目的は、長期間点灯させた場合であっても、高い照度維持率が得られる放電ランプを提供することにある。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の放電ランプは、シリカガラスからなる放電容器と、この放電容器内に対向配置された一対の電極とを有し、当該放電容器内に、少なくとも、0.15 mg/mm<sup>3</sup> 以上の水銀と、Arを主成分とする希ガスと、 $2 \times 10^{-4} \sim 7 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$  の臭素とが封入されてなる放電ランプであって、

前記電極間に5mAの直流電流を供給してグロー放電させた場合において、Arによる波長668nmの発光強度をa、OHによる波長309nmの発光強度をb、Hによる波長656nmの発光強度をc、C<sub>2</sub>による波長517nmの発光強度をd、CHによる波長431nmの発光強度をeとしたとき、下記の条件  
(1) 乃至条件(4)を満足することを特徴とする。

条件(1) :  $1.0 \times 10^{-4} \leq b/a \leq 1.2 \times 10^{-1}$

条件(2) :  $c/a \leq 1.4 \times 10^{-1}$ ,

条件(3) :  $d/a \leq 1.2 \times 10^{-2}$ ,

条件(4) :  $e/a \leq 1.4 \times 10^{-2}$

## 【0007】

本発明の放電ランプにおいては、放電容器内におけるカーボン化合物の濃度が

600 ppm以下であることが好ましい。

### 【0008】

#### 【作用】

以上の構成によれば、条件（1）乃至条件（4）を満足することにより、放電容器放電空間内には、適度の量の酸素が存在すると共に、その他の不純物が少ないとため、ハロゲンサイクルが円滑に機能し、これにより、放電容器の黒化および失透が抑制され、その結果、長期間点灯させた場合であっても、高い照度維持率が得られる。

### 【0009】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る放電ランプの実施の形態について詳細に説明する。

図1は、本発明に係る放電ランプの一例における構成を示す説明用断面図であり、この放電ランプ1は直流電源によって駆動されるものである。

図1に示す放電ランプ1は、シリカガラスよりなる放電容器10を有し、この放電容器10は、放電空間Sを包囲する楕円球状の発光管部11と、この発光管部11の両端の各々に連続して形成された管軸方向外方に伸びる直管状の封止管部12、13とにより構成されている。

放電容器10の放電空間S内には、それぞれタンクステンよりなる陰極14および陽極15が互いに対向するよう管軸方向に沿って配置されている。放電容器10における封止管部12、13の各々の内部には、モリブデンよりなる金属箔16、17が気密に埋設されており、陰極14および陽極15の各々の基端部が、金属箔16、17における発光管部側の一端部に例えばスポット溶接等によつて固定されて電気的に接続されている。

金属箔16、17の他端部には、放電容器10の管軸方向に沿って伸び、封止管部12、13の端部から外部に突出する外部リード棒18、19が、例えばスポット溶接等によつて固定されて電気的に接続されている。

### 【0010】

また、放電容器10の放電空間S内には、少なくとも、水銀、アルゴンガスを主成分とする希ガスおよび臭素が封入されている。

水銀の封入量は、 $0.15 \text{ mg/mm}^3$  以上とされ、これにより、演色性の良好な放電ランプ1を得ることができる。

臭素の封入量は、 $2 \times 10^{-4} \sim 7 \times 10^{-3} \mu \text{mol/mm}^3$  とされる。臭素の封入量が $2 \times 10^{-4} \mu \text{mol/mm}^3$  以上であれば、放電空間Sにおいて放出される光のうち、短波長紫外線の大部分が、臭素または臭素化合物に吸収されることにより、放電容器10の管壁に到達する短波長紫外線の量が極めて少なく、その結果、放電容器10の白濁を抑制することができる。一方、臭素の封入量が $7 \times 10^{-3} \mu \text{mol/mm}^3$  以下であれば、電極の変形、摩耗が生ずることが抑制される。

希ガスの封入圧は、 $3 \sim 20 \text{ kPa}$  であることが好ましく、これにより、グロー放電点灯時においてArによる発光強度の変化が小さい放電ランプが得られる。

また、希ガスとしては、Arの単独ガス、Arと他の希ガス(Xe、Kr等)との混合ガスを用いることができるが、混合ガスを用いる場合には、Arの割合が80%以上のものであることが好ましい。

#### 【0011】

そして、この放電ランプ1においては、陰極14および陽極15の間に $5 \text{ mA}$  の直流電流を供給してグロー放電させた場合において、Arによる波長 $668 \text{ nm}$ の発光強度をa、OHによる波長 $309 \text{ nm}$ の発光強度をb、Hによる波長 $656 \text{ nm}$ の発光強度をc、C<sub>2</sub>による波長 $517 \text{ nm}$ の発光強度をd、CHによる波長 $431 \text{ nm}$ の発光強度をeとしたとき、下記の条件(1)乃至条件(4)を満足するものである。

条件(1)： $1.0 \times 10^{-4} \leq b/a \leq 1.2 \times 10^{-1}$ ,

条件(2)： $c/a \leq 1.4 \times 10^{-1}$ ,

条件(3)： $d/a \leq 1.2 \times 10^{-2}$ ,

条件(4)： $e/a \leq 1.4 \times 10^{-2}$

ここで、OHによる波長 $309 \text{ nm}$ の発光スペクトル、C<sub>2</sub>による波長 $517 \text{ nm}$ の発光スペクトルおよびCHによる波長 $431 \text{ nm}$ の発光スペクトルについては、例えばR.W.B. Pearse and A.G. Gaydon, "The identification of molecule

lar spectra", 4th edition, Chapman and Hall Ltd., London (1976)に記載されている。

### 【0012】

以上において、比  $b/a$  の値が  $1.0 \times 10^{-4}$  未満である場合には、酸素の量が過小であることにより、ハロゲンサイクルが十分に活性化されず、照度維持率が低下するおそれがある。一方、比  $b/a$  の値が  $1.2 \times 10^{-1}$  を超える場合には、酸素の量が過大であることにより、ハロゲンサイクルが活性化されすぎため、陰極 14 の先端に電極物質であるタンクスチタンが過剰に堆積し、これにより、陰極 14 と陽極 15 との離間距離が短くなり、その結果、ランプ電圧が下降するので、点灯バラストを壊すおそれがある。

また、比  $c/a$  の値が  $1.4 \times 10^{-1}$  を超える場合には、放電容器 10 内において不純物である  $H_2O$  が形成されるため、長期間にわたって高い照度維持率を得ることが困難となる。

また、比  $d/a$  の値が  $1.2 \times 10^{-2}$  を超える場合には、放電容器 10 内において不純物である  $CO$  および  $CO_2$  が形成されるため、長期間にわたって高い照度維持率を得ることが困難となる。

また、比  $e/a$  の値が  $1.4 \times 10^{-2}$  を超える場合には、放電容器 10 内において不純物である  $CO$ 、  $CO_2$  および  $H_2O$  が形成されるため、長期間にわたって高い照度維持率を得ることが困難となる。

### 【0013】

ここで、放電ランプの発光強度  $a \sim e$  の測定においては、以下のような装置が用いられる。

図 2 は、放電ランプの発光強度  $a \sim e$  を測定するための分光測定装置の概略を示す説明図である。この図において、20 は分光器であって、回折格子 21 と、この回折格子 21 を回転させるための回折格子回転ドライバ 22 と、この回折格子回転ドライバ 22 を制御する制御機構 23 とを有する。25 は入射スリットである。30 は分光器からの光を検出する CCD 光検出器であり、35 は CCD 光検出器 30 を制御する制御装置である。

入射スリット 25 のスリット幅は例えば  $50 \mu m$  である。分光器 20 における

回折格子21は、その刻線数が例えば12001 lines/mmで、波長500 nmにおける逆数分散が例えば1.5 nm/mmのものである。

#### 【0014】

そして、上記の測定装置を用い、以下のようにして放電ランプ1の発光強度a～eが測定される。

先ず、放電ランプ1の陰極14および陽極15の間に5mAの直流電流を供給してグロー放電させる。放電ランプ1からの光は、入射スリット25を介して分光器20に導入され、この分光器20における回折格子21によって分光されて当該分光器20から出射され、更に、CCD光検出器30によって検出される。そして、分光器20における回折格子21を回転することにより、制御装置35においては、分光器20からの光について、分散方向の光強度分布、すなわち分光スペクトルとして記録される。

#### 【0015】

以上において、分光器20およびCCD光検出器30を含む測定装置全体における波長分解能は、測定される光の波長によって変動するが、例えば半値幅で0.05～0.08 nmである。

また、放電ランプの点灯時間が経過するに従って、HgHによる発光スペクトルの強度が減少することが知られており（例えば、Toshiji Kazui, Hiromitsu Masuno and Mikiya Yamane: J. Light & Vis. Env. Vol. 1 No. 2, (1977) 10参照）、これと同様の理由により、放電ランプの点灯時間が経過するに従って、OH、C<sub>2</sub>およびCHなどの発光スペクトルの強度も減少する。従って、放電ランプ1の発光強度a～eの測定は、繰り返して測定したときの再現性を確保するために、グロー放電を開始してから2秒間で行うことが好ましい。また、繰り返して測定する場合には、一度グロー放電させた放電ランプについて、リセットを目的として5分間定格点灯させた後、測定に供することが好ましい。

#### 【0016】

本発明の放電ランプにおいては、上記の条件（1）乃至条件（4）を満足するために、放電容器10の放電空間S内に存在する酸素、水素および炭素の量が制御される。

具体的に説明すると、放電容器 10 の放電空間 S 内に存在する酸素を適宜の量に制御することを目的として、通常、放電容器 10 の放電空間 S 内に、水銀、 Ar を主成分とする希ガスおよび臭素と共に、 O<sub>2</sub> が封入される。

O<sub>2</sub> の封入量は、上記の条件 (1) を満足する範囲内で、 Ar の封入量に応じて適宜されるが、 Ar の封入量の 0.1 ~ 1 % であることが好ましい。

#### 【0017】

また、放電容器 10 の放電空間 S 内に存在する水素および炭素を適宜の量に制御する、具体的には水素および炭素の量を低下させるためには、放電容器形成材および電極の表面に吸着或いは内部に溶存している水素および炭素の除去処理を行うことが必要であり、通常、放電容器 10 を形成するための放電容器形成材 (シリカガラス管) に対して真空脱ガス処理が行われると共に、陰極 14 および陽極 15 を形成するための電極材料に対して熱処理が行われる。

放電容器形成材の真空脱ガス処理の条件としては、処理圧が  $1 \times 10^{-4}$  Pa 以下、処理温度が 1000 ~ 1200 °C、処理時間が 10 時間以上であることが好ましい。

また、電極材料の熱処理の条件としては、処理圧が  $1 \times 10^{-4}$  Pa 以下、処理温度が 1000 ~ 2300 °C、処理時間が 10 ~ 60 分間であることが好ましい。

#### 【0018】

また、本発明の放電ランプにおいては、放電容器 10 内のカーボン化合物の濃度が 600 ppm 以下であることが好ましい。この濃度が 600 ppm を超える場合には、上記条件 (3) および条件 (4) が満足されず、従って、長期間にわたって高い照度維持率を得ることが困難となる。

#### 【0019】

ここで、放電容器 10 内のカーボン化合物の濃度は、以下のようにして測定することができる。

図 3 は、放電容器内のカーボン化合物の濃度を測定するためのガス分析装置の概略を示す説明図である。この図において、 40 は、放電ランプ 1 を破壊するためのランプ破壊用チャンバ、 41 は、ランプ破壊用チャンバ 40 内に標準ガスを

導入する標準ガス導入ポート、42は直線導入機、43は微量流量調整バルブ、44は4重極質量分析計、45はバイパスバルブ、46はターボ分子ポンプ、47はロータリポンプである。

このガス分析装置においては、予め、カーボン化合物の濃度を求めるための検量線を作成し、この検量線に基づいて放電容器内のカーボン化合物の濃度を測定する。この検量線は、例えば次のようにして作成することができる。先ず、カーボン化合物例えばCH<sub>4</sub>、COまたはCO<sub>2</sub>を適宜の濃度で含むアルゴンガスよりなる標準ガスを調製する。次いで、標準ガスを標準ガス導入ポートからランプ破壊用チャンバ40内に導入し、当該標準ガスを微小流量調整バルブを介して4重極質量分析計44に導入して質量分析する。そして、このような操作を、カーボン化合物の濃度が異なる標準ガス、例えばカーボン化合物を100 ppm、1000 ppm、5000 ppmの濃度で含む標準ガスを用いて行うことにより、カーボン化合物の濃度を求めるための検量線を作成することができる。

放電容器内のカーボン濃度の測定法について説明すると、先ず、ランプ破壊用チャンバ40内に放電ランプ1を配置し、当該ランプ破壊用チャンバ40内を気圧が例えば10<sup>-7</sup>Pa台となるよう減圧する。次いで、直線導入機42によって放電ランプ1を圧壊し、その後、放出したガスを微小流量調整バルブを介して4重極質量分析計44に導入して質量分析する。そして、その分析結果から、検量線を用いてカーボン化合物の濃度が求められる。

### 【0020】

本発明に係る放電ランプ1によれば、上記条件(1)乃至条件(4)を満足することにより、放電容器10の放電空間S内には、適度の量の酸素が存在すると共に、その他の不純物が少ないため、ハロゲンサイクルが円滑に機能し、これにより、放電容器10の黒化および失透が抑制され、その結果、長期間点灯させた場合であっても、高い照度維持率が得られる。

### 【0021】

#### 【実施例】

以下、本発明に係る放電ランプの具体的な実施例について説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

### 【0022】

図1に示す構成に従って、それぞれ酸素封入量、放電容器形成材の真空脱ガス条件または電極の熱処理条件が異なる、合計で33種類の放電ランプを作製した。

これらの放電ランプにおける放電容器、電極、封入物および電気特性についての具体的な仕様は、以下の通りである。

### 【0023】

#### 〔放電容器〕

放電容器（10）は、材質がシリカガラスであり、全長が60mmである。発光管部（11）の外径は10mmで、内径は5mmであり、放電空間（S）の容積は約80mm<sup>3</sup>である。封止管部（12，13）の長さはそれぞれ25mmで、外径は5mmである。

また、放電容器形成材の真空脱ガス処理については、処理無し（これを「条件G1」とする。）、処理圧が $5 \times 10^{-5}$ Paで、処理温度が1150°Cで、処理時間が10時間の処理条件（これを「条件G2」とする。）、処理圧が $5 \times 10^{-5}$ Paで、処理温度が1150°Cで、処理時間が40時間（これを「条件G3」とする。）の3通りとした。

### 【0024】

#### 〔電極〕

陰極（14）および陽極（15）の材質はそれぞれタンクステンであり、陰極（14）と陽極（15）との離間距離は1.2mmである。

また、陰極（14）および陽極（15）の熱処理については、処理なし（これを「条件H1」とする。）、処理圧が $8 \times 10^{-5}$ Paで、処理温度が1000°Cで、処理時間が30分間の処理条件（これを「条件H2」とする。）、処理圧が $8 \times 10^{-5}$ Paで、処理温度が2200°Cで、処理時間が30分間（これを「条件H3」とする。）の3通りとした。

### 【0025】

#### 〔封入物〕

放電容器（10）内の封入物は、水銀の量が約20mg（約0.25mg/m

$\text{m}^3$ ）、臭素の量が $5 \times 10^{-4} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ 、Arの封入圧が13.3kPaであり、O<sub>2</sub>の量は、Arの量の0%、0.1%、0.5%、1%および2%の4通りとした。

#### 〔電気特性〕

これらの放電ランプは、ランプ電圧が66.7～100V、ランプ電流が2～3A、ランプ電力が200Wである。

#### 【0026】

そして、これらの放電ランプについて、陰極および陽極の間に5mAの直流電流を供給してグロー放電させ、図2に示す分光測定装置により、グロー放電が開始してから2秒間経過するまでに発光強度a～eを測定し、比b/a、比c/a、比d/aおよび比e/aを求めた。以上において、分光測定装置における分光器としては、(株)ニコン製の「G-500 III型」のものを使用し、CCD光検出器としては、Andor Technology社製の電子冷却型CCD検出器「DV-420」を使用した。

次いで、放電ランプを定格で点灯させて初期の照度およびランプ電圧を測定すると共に、点灯時間が1000時間経過した後における照度およびランプ電圧を測定し、照度維持率およびランプ電圧の増加値を求めた。そして、照度維持率が80%以上のものを○、80%未満のものを×として評価した。

更に、図3に示すガス分析装置により、放電ランプにおける放電容器内のカーボン化合物の濃度を測定した。以上において、測定対象のカーボン化合物は、CH<sub>4</sub>、COおよびCO<sub>2</sub>とし、標準ガスとして、CH<sub>4</sub>、COおよびCO<sub>2</sub>をそれぞれ100ppm、1000ppmおよび5000ppm含むArガスを用い、検量線を作成した。

以上の結果を表1および表2に示す。

#### 【0027】

【表1】

	封入ガス混合比 O <sub>2</sub> /Ar (%)	放電容器形成材 脱ガス処理条件	電極熱処理 条件	比b/a	比c/a	比d/a	比e/a	照度維持 率(%)	電圧上昇 値(V)	カーボン化物 濃度(ppm)	評価
1 (比較用)	0	G 1	H 3	3.0×10 <sup>-5</sup>	1.6×10 <sup>-1</sup>	2.1×10 <sup>-1</sup>	4.0×10 <sup>-1</sup>	37	13.0		×
2 (比較用)	0	G 3	H 1	6.5×10 <sup>-5</sup>	6.0×10 <sup>-3</sup>	4.0×10 <sup>-2</sup>	8.8×10 <sup>-1</sup>	44	9.0		×
3 (比較用)	0	G 3	H 3	9.7×10 <sup>-6</sup>	4.0×10 <sup>-3</sup>	6.0×10 <sup>-4</sup>	3.9×10 <sup>-1</sup>	47	8.5		×
4 (比較用)	0. 1	G 1	H 1	2.5×10 <sup>-5</sup>	2.2×10 <sup>-1</sup>	6.9×10 <sup>-1</sup>	3.6×10 <sup>-2</sup>	55	11.0	3000	×
5 (比較用)	0. 1	G 1	H 2	2.0×10 <sup>-4</sup>	1.8×10 <sup>-1</sup>	1.5×10 <sup>-1</sup>	4.5×10 <sup>-3</sup>	48	11.5		×
6 (比較用)	0. 1	G 1	H 3	1.5×10 <sup>-4</sup>	1.9×10 <sup>-1</sup>	2.7×10 <sup>-1</sup>	4.8×10 <sup>-1</sup>	44	8.0		×
7 (比較用)	0. 1	G 2	H 1	3.0×10 <sup>-4</sup>	2.7×10 <sup>-2</sup>	5.5×10 <sup>-2</sup>	4.0×10 <sup>-2</sup>	50	9.5	600	×
8 (本発明)	0. 1	G 2	H 2	4.5×10 <sup>-4</sup>	5.4×10 <sup>-2</sup>	3.1×10 <sup>-1</sup>	1.2×10 <sup>-2</sup>	83	8.0	300	○
9 (本発明)	0. 1	G 2	H 3	3.5×10 <sup>-4</sup>	1.4×10 <sup>-1</sup>	4.4×10 <sup>-1</sup>	6.3×10 <sup>-1</sup>	87	15.0	200	○
10 (比較用)	0. 1	G 3	H 1	2.0×10 <sup>-4</sup>	7.2×10 <sup>-3</sup>	4.8×10 <sup>-2</sup>	5.5×10 <sup>-1</sup>	52	12.0		×
11 (本発明)	0. 1	G 3	H 2	1.0×10 <sup>-4</sup>	4.5×10 <sup>-3</sup>	4.5×10 <sup>-3</sup>	1.8×10 <sup>-1</sup>	85	11.0	400	○
12 (本発明)	0. 1	G 3	H 3	1.5×10 <sup>-4</sup>	4.8×10 <sup>-3</sup>	7.2×10 <sup>-1</sup>	3.3×10 <sup>-1</sup>	90	7.5	100	○
13 (比較用)	0. 5	G 1	H 1	6.0×10 <sup>-4</sup>	2.1×10 <sup>-1</sup>	5.0×10 <sup>-1</sup>	3.4×10 <sup>-2</sup>	43	25		×
14 (比較用)	0. 5	G 1	H 2	5.3×10 <sup>-3</sup>	2.1×10 <sup>-1</sup>	8.1×10 <sup>-1</sup>	5.2×10 <sup>-1</sup>	39	15		×
15 (比較用)	0. 5	G 1	H 3	3.4×10 <sup>-3</sup>	1.9×10 <sup>-1</sup>	4.5×10 <sup>-1</sup>	4.8×10 <sup>-1</sup>	45	16		×
16 (比較用)	0. 5	G 2	H 1	7.2×10 <sup>-4</sup>	6.0×10 <sup>-2</sup>	3.6×10 <sup>-1</sup>	3.8×10 <sup>-2</sup>	50	14	1000	×
17 (本発明)	0. 5	G 2	H 2	1.2×10 <sup>-2</sup>	1.1×10 <sup>-1</sup>	7.5×10 <sup>-1</sup>	1.4×10 <sup>-2</sup>	92	12	500	○
18 (本発明)	0. 5	G 2	H 3	7.9×10 <sup>-3</sup>	6.0×10 <sup>-2</sup>	5.8×10 <sup>-1</sup>	6.4×10 <sup>-1</sup>	90	8.5	300	○

【0028】

【表2】

	封入ガス混合比 O <sub>2</sub> /Ar (%)	放電容器形成材 脱ガス処理条件	電極整処理 条件	比b/a	比c/a	比d/a	比e/a	照度維持 率(%)	電圧上昇 値(V)	カーボン化合物 濃度(ppm)	評価
19 (比較用)	0. 5	G 3	H 1	4.8×10 <sup>-3</sup>	6.8×10 <sup>-3</sup>	4.6×10 <sup>-2</sup>	7.6×10 <sup>-4</sup>	4.8	2.3		×
20 (本発明)	0. 5	G 3	H 2	2.6×10 <sup>-3</sup>	5.2×10 <sup>-3</sup>	5.2×10 <sup>-3</sup>	1.3×10 <sup>-4</sup>	8.8	1.6	5.00	○
21 (本発明)	0. 5	G 3	H 3	3.4×10 <sup>-3</sup>	4.8×10 <sup>-3</sup>	7.3×10 <sup>-4</sup>	3.3×10 <sup>-4</sup>	9.2	1.2	3.20	○
22 (比較用)	1	G 1	H 1	4.8×10 <sup>-3</sup>	2.0×10 <sup>-1</sup>	5.0×10 <sup>-1</sup>	4.1×10 <sup>-2</sup>	3.6	1.4		×
23 (比較用)	1	G 1	H 2	1.1×10 <sup>-1</sup>	2.4×10 <sup>-1</sup>	8.3×10 <sup>-1</sup>	5.3×10 <sup>-3</sup>	5.1	8	900	×
24 (比較用)	1	G 1	H 3	4.0×10 <sup>-2</sup>	2.0×10 <sup>-1</sup>	1.2×10 <sup>-1</sup>	4.8×10 <sup>-4</sup>	3.7	7.5		×
25 (比較用)	1	G 2	H 1	5.8×10 <sup>-3</sup>	5.9×10 <sup>-2</sup>	6.0×10 <sup>-1</sup>	4.6×10 <sup>-2</sup>	4.5	1.1		×
26 (本発明)	1	G 2	H 2	9.5×10 <sup>-2</sup>	1.3×10 <sup>-1</sup>	9.0×10 <sup>-1</sup>	9.0×10 <sup>-3</sup>	9.0	12.5	600	○
27 (本発明)	1	G 2	H 3	6.5×10 <sup>-2</sup>	9.0×10 <sup>-2</sup>	1.0×10 <sup>-1</sup>	6.3×10 <sup>-4</sup>	8.7	1.6	150	○
28 (比較用)	1	G 3	H 1	7.2×10 <sup>-2</sup>	6.7×10 <sup>-3</sup>	5.5×10 <sup>-2</sup>	4.0×10 <sup>-4</sup>	4.6	2.5		×
29 (本発明)	1	G 3	H 2	5.2×10 <sup>-2</sup>	6.0×10 <sup>-3</sup>	1.2×10 <sup>-1</sup>	3.3×10 <sup>-4</sup>	8.9	1.4	300	○
30 (本発明)	1	G 3	H 3	1.2×10 <sup>-1</sup>	5.1×10 <sup>-3</sup>	7.2×10 <sup>-1</sup>	4.5×10 <sup>-4</sup>	91.5	8.5	440	○
31 (比較用)	2	G 1	H 3	2.5×10 <sup>-1</sup>	2.0×10 <sup>-1</sup>	1.4×10 <sup>-1</sup>	4.0×10 <sup>-4</sup>	4.4	8		×
32 (比較用)	2	G 3	H 1	1.9×10 <sup>-1</sup>	6.7×10 <sup>-3</sup>	1.5×10 <sup>-2</sup>	7.3×10 <sup>-4</sup>	4.1	1.6		×
33 (比較用)	2	G 3	H 3	1.4×10 <sup>-1</sup>	4.8×10 <sup>-3</sup>	6.0×10 <sup>-4</sup>	3.5×10 <sup>-4</sup>	—	—		×

【0029】

表1および表2の結果から明らかなように、本発明に係る放電ランプによれば

、1000時間点灯させた後においても、80%以上の照度維持率が得られることが理解される。また、これらの放電ランプにおける放電容器内のカーボン化合物の濃度は、いずれも600 ppm以下であることが確認された。

これに対して、比較用の放電ランプにおいては、1000時間点灯させた後における照度維持率は、いずれも55%以下であった。

また、サンプルNo. 33の放電ランプにおいては、ランプ電流の増加による点灯負荷が増大したため、1000時間点灯させることができなかった。これは、陰極の先端に電極物質であるタンクステンが堆積して電極間距離が短くなったためと考えられる。

### 【0030】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、長期間点灯させた場合であっても、高い照度維持率が得られる放電ランプを提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明に係る放電ランプの一例における構成を示す説明用断面図である。

##### 【図2】

放電ランプの発光強度a～eを測定するための分光測定装置の概略を示す説明図である。

##### 【図3】

放電容器内のカーボン化合物の濃度を測定するためのガス分析装置の概略を示す説明図である。

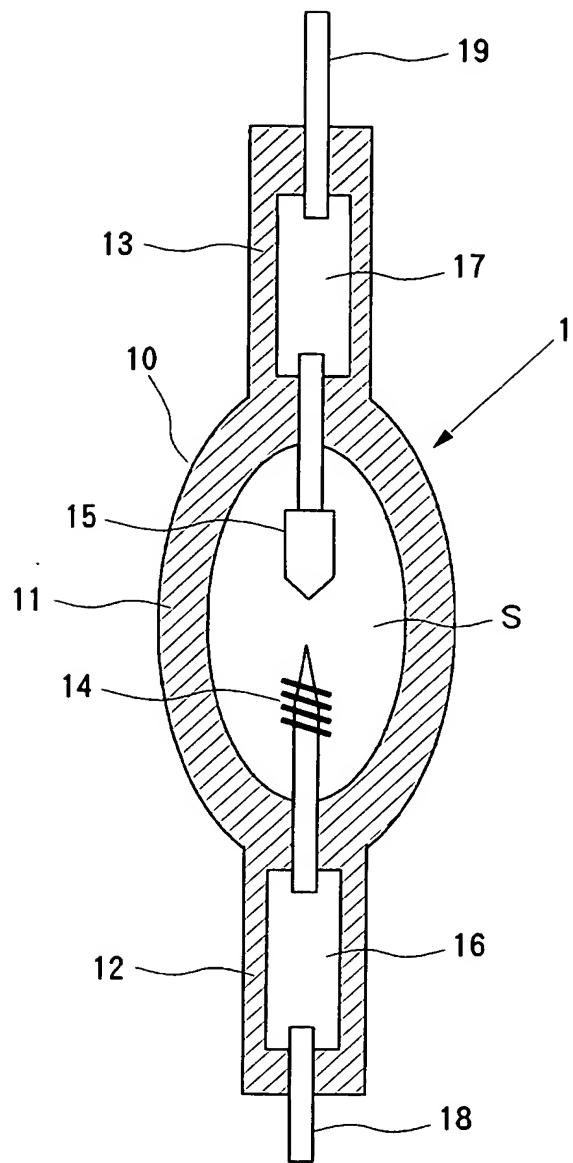
#### 【符号の説明】

- 1 放電ランプ
- 10 放電容器
- 11 発光管部
- 12, 13 封止管部
- 14 陰極
- 15 陽極

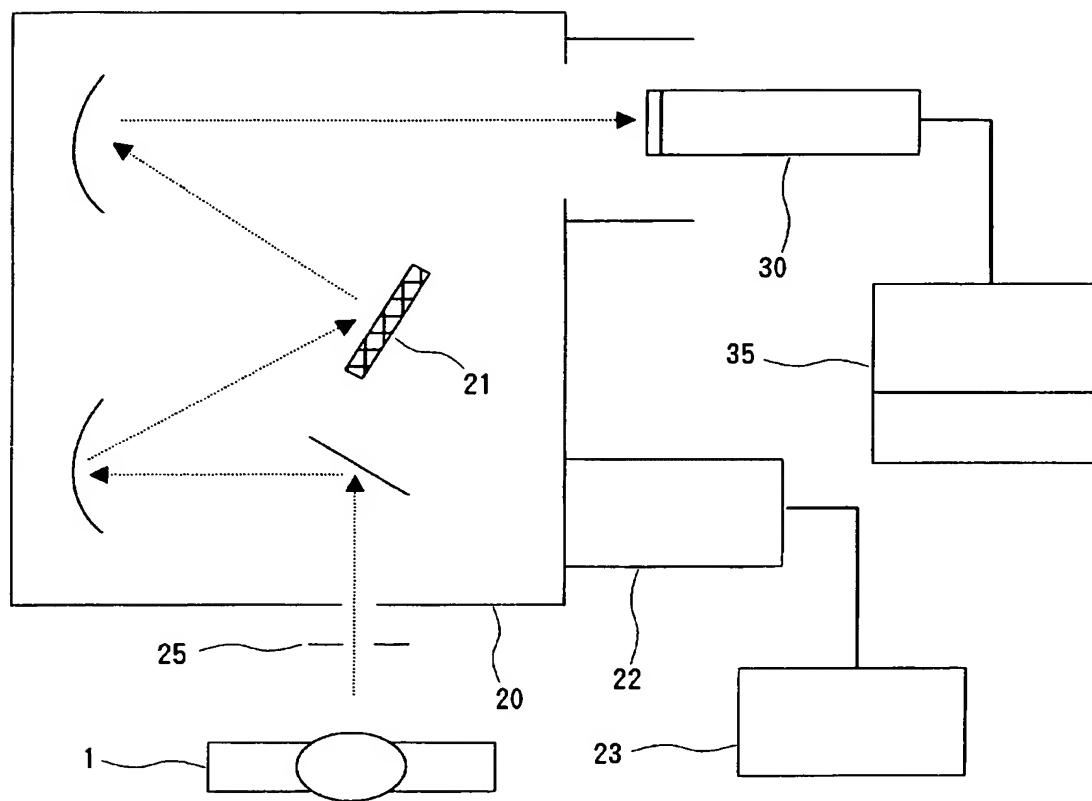
- 16, 17 金属箔
- 18, 19 外部リード棒
- 20 分光器
- 21 回折格子
- 22 回折格子回転ドライバ
- 23 制御機構
- 25 入射スリット
- 30 CCD光検出器
- 35 制御装置
- 40 ランプ破壊用チャンバ
- 41 標準ガス導入ポート
- 42 直線導入機
- 43 微小流量調整バルブ
- 44 4重極質量分析計
- 45 バイパスバルブ
- 46 ターボ分子ポンプ
- 47 ロータリポンプ

【書類名】 図面

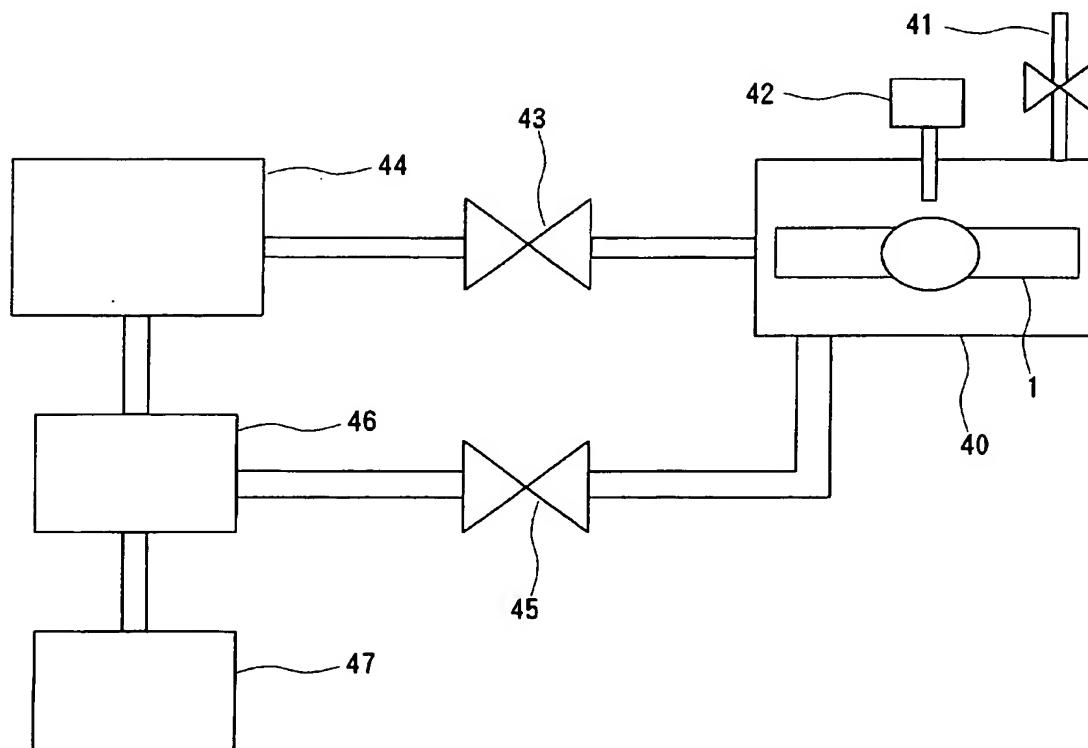
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長期間点灯させた場合であっても、高い照度維持率が得られる放電ランプを提供する。

【解決手段】 シリカガラスからなる放電容器と、この放電容器内に対向配置された一対の電極とを有し、放電容器内に、少なくとも、 $0.15 \text{ mg/mm}^3$  以上の水銀と、Arを主成分とする希ガスと、 $2 \times 10^{-4} \sim 7 \times 10^{-3} \mu \text{mol/mm}^3$  の臭素とが封入されてなり、電極間に5mAの直流電流を供給してグロー放電させた場合において、Arによる波長668nmの発光強度をa、OHによる波長309nmの発光強度をb、Hによる波長656nmの発光強度をc、C<sub>2</sub>による波長517nmの発光強度をd、CHによる波長431nmの発光強度をeとしたとき、 $1.0 \times 10^{-4} \leq b/a \leq 1.2 \times 10^{-1}$ 、 $c/a \leq 1.4 \times 10^{-1}$ 、 $d/a \leq 1.2 \times 10^{-2}$ 、 $e/a \leq 1.4 \times 10^{-2}$ を満足する。

【選択図】 図1

特願 2002-319980

出願人履歴情報

識別番号 [000102212]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝日東海ビル19階  
氏名 ウシオ電機株式会社